Gilian

ＬＦＳ－１１３

デュアルローフローエアサンプラー

取扱説明書

平成１３年　４月

日本カノマックス株式会社
粒子計測グループ

No. Revision A-0001

1．0　はじめに

LFS-113 シリーズサンプラーは、ガスサンプリングバッグと単一／複数吸着チューブを使ってサンプリングを行い、産業衛生に対して確実でコンパクトなサンプリングシステムを提供します。本器は、定流量(5～200 cc/min)と複数吸着チューブを使用する定圧力(1～350 cc/min)(総流量)の 2 つのローフローモードがあります。コンパクトで軽量な LFS サンプラーには、正確なサンプリングを行うための便利で使い勝手のよい機能が搭載されています。

１．１　動作原理

LFS ローフローサンプラーには、本体背面の選択ダイアルを切り換えて起動する 2 つのサンプリングモードがあります。六角レンチを適切な位置に挿入して回すと、表示器は使用するモードを表示します。サンプラーは電源を入れると、手動で止めるまで連続動作します。オプションの LCD クロックは経過時間と瞬時フォルト機能のついた DC モデルにのみ有効です。複数のフローコントローラーチューブホルダーとともに使用する定圧力(マルチフロー)モードは、各チューブで個々に調節できるマルチチューブサンプリング機能がついています。

モデル名称	ローフロー		タイミング		
	定流量	定圧力	経過時間時計	瞬時フォルト機能	吸着チューブブレーカー
D	●	●			●
ＤＣ	●	●	●	●	●

図１　フロー／タイミング機能

１．２　**概要**（図２または３参照）

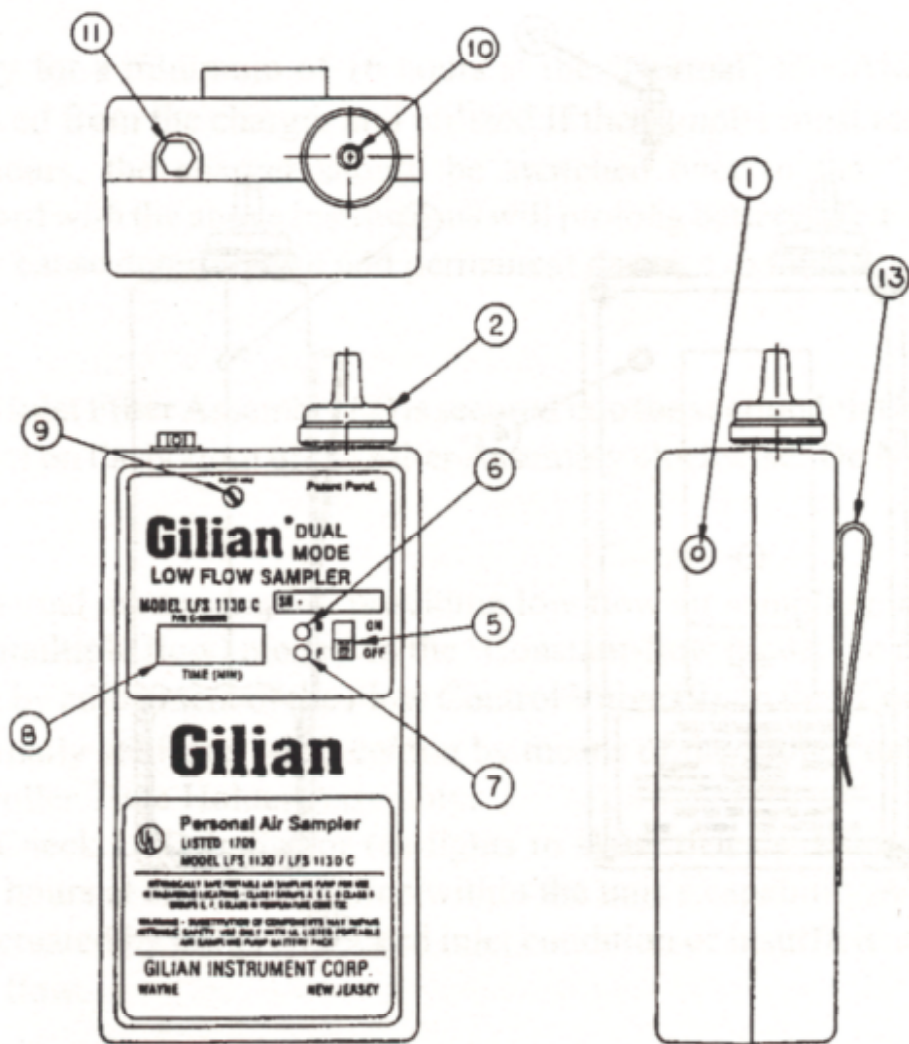
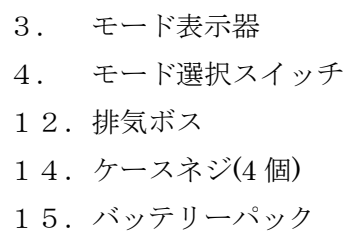
項目	用語	詳細
1	**充電ジャック差し込み口**	内蔵バッテリーパックを充電するためにチャージャーを接続します。
2	**ポンプフィルター**	10 ミクロンナイロンフィルターが埃からポンプを保護します。変色したら、フィルターを交換して下さい。
3	**モード表示器**	黒か白の表示により、使用しているモードを確認できます。
4	**モード選択**	一定のローフローから複数のローフローモードへ変更するモード選択バルブの解除、ロック、またはその中間を示します。
5	**On／Off スイッチ**	サンプラーの動作を入／切します。
6	**バッテリーチェック**	緑の LCD は、通常の圧力負荷で８時間ポンプを動作させるのに十分なバッテリーパワーがあることを示しています。
7	**フォルト表示器**	流量を維持するために、過度な圧力やバッテリー不足による流量フォルトを示します。
8	**クロックディスプレイ** (DC モデルのみ)	フォルト表示の時にサンプル時間を止め、それまでの動作時間を分単位で示します。
9	**流量調整**	流量の調整を行います。
１０	**インレットボス**	エアインレットは、透明なフィルターハウジングの上にあり、吸引サンプリング用チューブを取り付ける部分です。
１１	**アウトレットポート**	排気用エアボスアクセサリーです。キャップネジは、使用しないときにアウトレットへの異物の侵入を防ぎます。
１２	**排気ボス**	ポンプの排気を利用して、バッグのサンプリングを行うときに使用します。
１３	**ベルトクリップ**	作業者のベルトにサンプラーを取り付けます。
１４	**ケースネジ(4 個)**	ケースの前部と後部でバッテリーパックを適所で支えます。
１５	**バッテリーパック**	本体を動作させるため DC 電源を供給します。

１．　充電ジャック差し込み口
２．　ポンプフィルター
５．　On／Off スイッチ
６．　バッテリーチェック
７．　フォルト表示器
８．　クロックディスプレイ
９．　流量調整バルブ
１０．インレットボス
１１．アウトレットポート／キャップ
１３．ベルトクリップ

図２　LFS-113 エアサンプラー概要／前面／側面／上部

３．　モード表示器
４．　モード選択スイッチ
１２．排気ボス
１４．ケースネジ(4 個)
１５．バッテリーパック

図３　LFS-113 エアサンプラー概要／背面／側面

２．０　セットアップ

２．１　**LFS-113 の充電**(図２、図３参照)

ギリアン社製のデュアルモードチャージャーを接地した AC 出力に正しくつないで下さい。次に“Normal”モードにスイッチを切り換え、充電値を設定して下さい。充電ジャックをポンプの側面にある(1)の充電ジャック差し込み口に挿入します。挿入すると、充電の“Normal”モード LCD が点灯し、バッテリーパックが充電を行っていることを示します。

“Normal”モードで最低 16 時間バッテリーを充電して下さい。16 時間後、サンプラーをチャージャーから外すと、使用できます。サンプラーが 16 時間たっても充電し続けている場合、チャージャーを“Trickle”充電モードにして下さい。以上のように充電を行うと、バッテリー寿命を延ばすことができます。これらの手順を守らなければ、性能が低下したり、バッテリーパックに致命的なダメージを与える恐れがあります。

２．２　**フィルターのチェック**

(2)のポンプフィルターが(10)のインレットボスに固定されているか確認して下さい。フィルターアセンブリーの底にある節を時計回りに回すと確認できます。この時きつく締めすぎないで下さい。

３．０　動作

LFS-113 は、定流量モードまたは定圧力(複数流量)モードにおいて、ローフローエアサンプリングを行うデュアルモードサンプラーです。“定流量モード”では、(9)の流量調整バルブを調節すると、5～200cc／min の間で流量調節が行えます。また“定圧力モード”では、流量コントローラーチューブホルダーアセンブリーの流量調整バルブで 1～350 cc／min の間で流量を設定できます。
(6)の緑色のバッテリーチェック LED 表示器は、本体の仕様範囲内の流量で、バッテリーが最低 8 時間動作することを示しています。(7)の赤色の流量フォルト LED 表示器は、あらかじめ設定した流量を維持するため、インレットが詰まっているかバッテリー電圧の不足のいずれかにより点灯します。

３．１　モードの選択

(4)のモード選択スイッチは、サンプラーの背面にあり、ベルトクリップに隣接しています。このスイッチは、デュアルサンプリングモードのうちのいずれかで、ロック解除、中間、ロックを選択できます。

(3)のモード表示器は、ケース側面の穴から見ることができます。表示器が黒色の場合、本体は“定流量”モードです。また表示器が点灯、または白色であれば、本体は“定圧力”モード(複数流量サンプリング)です。

LFS ポンプのサンプリングモードを設定するには、サンプラーに付属している L 型六角レンチを(4)のモード選択スイッチに挿入して下さい。ローターを解除するには、レンチを反時計回りに回して下さい。スイッチが“カチッ”というまで、約 1 回転半、反時計回りに回して下さい。

表示器が黒色か白色かを確認するため、サンプラー側面のモード表示器窓を見て下さい。必要なモードに設定されるまで、選択スイッチを反時計回りに回し続けて下さい。この時、レンチを時計回りに半分回すと、その位置でローターがロックします。優しく締めてください。きつく締めすぎないようにして下さい。

サンプラーのモード表示器は“定流量”の黒色か、“定圧力”の白色かを示します。ここでポンプの電源を入れて下さい。この時ポンプが“定流量”モードであれば、(10)のポンプインレットボスを指で塞ぐと、サンプラーのフォルトランプが約 3～5 秒間点灯します。これによりサンプラーは“定流量”モードで正しく動作していることを確認できます。
注意 : ポンプの流量が非常に低ければ(10 cc／min など)、(7)のフォルト表示器 LED が点灯

するまで10秒かかります。

３．２　定流量サンプリング

最初に、ポンプが定流量モードになっていることを確認して下さい。必要に応じて、3.1章を参照の上、“定流量”モードに設定して下さい。

(10)のポンプインレットボスに内径1/8”のチューブの端をつなぎ、他端には流量コントローラーチューブホルダーアセンブリーのインレットボスをつないで下さい。

【注意】LFS-113D-DKとLFS-113DC-DKの各キットは、専用のデュアルマニュホールドチューブホルダーキット(B-800148)に付属されています。このキットは“定圧力”モードの時に使用し、標準の6mm×70mm吸着チューブ2本をサンプルするよう設計されています。“定流量”モードでサンプリングする場合は、吸着チューブカセットを使用して下さい。

流量コントローラーマニュホールドからチューブカセットのうち一つをゆるめます。チューブホルダーエンド(P/N800062)をはずし、チューブホルダーハウジング(200102)に襟止めクリップ(800135)を滑らせます。使用する吸着チューブを矢印の方向に挿入し、(チューブに印字してある)エア流量通路の方向にセットします。最後にホルダーエンドを再度取り付け、追加のホースBarbフィッティング(800170)を挿入します。(10)のポンプインレットボスからチューブホルダーカセットの端にあるホースBarbまでを接続して下さい。

さらに詳しい手順については、“ユニバーサルチューブホルダーシステム”の指示書(No.FPRO-1218)を参照下さい。

サンプラーの電源をONにして下さい。サンプラーは動作し、圧力負荷が最大の状態で8時間サンプラーが動作することを示す(6)の緑色のバッテリーチェックLEDが点灯します(緑色のランプが点灯しない場合、サンプラーは時間動作しますが、圧力負荷が最大であるとは限りません)。

【注意】通常の吸着チューブでサンプリンクしている間、LFSシステムは、最大動作の約50%で動作しています。

“定流量”モードにおける流量の設定は、サンプラーの前面にある流量調整バルブで調節できます。流量を設定するには、流量コントローラーチューブホルダーのインレットから

低流量レンジローターメーター側面の吸引口までを内径 1/8”チューブで接続します(図 4 参照)。小型マイナスドライバーを(9)の Flow Adjust と記されたところへ挿入し、流量調整バルブの溝にマイナスドライバーをはわせ、流量を減らすには時計回りに、流量を増やすには反時計回りに回して、流量を調節して下さい。

流量を設定したら、サンプラーは流量を安定させるため約 1 分間動作します。フォルトシステムのクィックチェックはインレットを塞いで動作させ(7)のフォルト表示器を起動させて確認して下さい。20～40 秒塞いだままにすると、ポンプは停止し、時計も止まります。塞いでいるものがフォルト起動中に取り除かれると、フォルトランプは消え、ポンプは正常に動作します。

３．３　複数の流量サンプリング

(4)のモード選択スイッチで“定圧力”モードを選択して下さい(詳しくは、3.1 章参照下さい)。このモードで内部コントロールバルブが動作しなくなります。

流量コントローラーマニュホールドのアウトレットボス(シングル、デュアル、トリプル、クァッド)に、内径 1/8”のチューブを付けます(詳しくは図 5 を参照下さい)。次に、(2)のポンプインレットフィルターボスにチューブの他端を接続します。フローコントローラーマニュホールドの流量調整バルブをカバーしている保護キャップを外します。矢印の方向に沿って使用する吸着チューブを挿入し、(チューブに印字してある)エア流量通路の方向にセットします。吸着チューブカセットを挿入し、必要に応じてカセットのチューブホルダーの端にボスを取り付けて下さい。

【注意】チューブホルダーアセンブリーに関する詳細は、“ユニバーサルチューブホルダーシステム”の指示書を参照下さい。

サンプラーの電源を ON にして下さい。サンプラーは動作し、圧力負荷が最大の状態で 8 時間サンプラーが動作することを示す(6)の緑色のバッテリーチェック LED が点灯します(緑色のランプが点灯しない場合、サンプラーは時間動作しますが、圧力負荷が最大であるとは限りません)。

【注意】通常の吸着チューブでサンプリンクしている間、LFS システムは、最大動作の約50%で動作しています。

吸着チューブカセットのインレットボスからローターメーターまでを二本の内径 1/8”チューブで接続します(図 5 参照)。カセットにある流量コントロールバルブを調整して、吸着チ

ューブを通過する流量を調節して下さい。流量を減らすにはバルブを時計回りに、増やすには反時計回りにゆっくりと回して下さい。

インレットボスからチューブを外して、次に必要なカセット位置にインレットボスを取り付けるこの手順を、各吸着チューブホルダーの位置で繰り返して下さい。

【注意】“定圧力”モードにおける流量コントローラーバルブの総累計流量は、350 cc／min を越えることはできません。各位置の流量を設定した後、流量干渉が起きていないか確認して下さい。一つでも流量干渉が発見されれば、各カセットにおいて再度流量の調整を行って下さい。

本体は、現在、カセットが外され、サンプリングの準備ができている状態です。“定圧力”モードでは、1 つまたは全ての吸着チューブインレットを塞いでも、流量フォルトは起こりません。しかし、バッテリー電圧が動作に必要な電圧値を下回ると、(7)のフォルト表示器は点灯し、本体は動作を停止します。

４．０　動作チェック

４．１　定流量の動作チェック

ポンプが“定流量”モードであることを確認して下さい(モードの選択は 3.1 章を参照下さい)。定流量動作の簡単なチェックは、ギリアンの産業衛生キャリブレーターパック(LIHCP)で行えます。

LIHCP または同等の構成装置にポンプを取り付けて下さい(6 章参照)。LIHCP キャリブレーターを使用する場合、バルブ(V1)を開けて、サンプラーの電源を ON にします。小型マイナスドライバーを(9)の Flow Adjust と印字されたポンプのくぼみに挿入してサンプラーの流量を調節して下さい。マイナスドライバーを流量コントロールバルブの溝に合わせ、流量を減らすにはバルブを時計回りに、増加させるには反時計回りにゆっくり回して下さい。ローターメーターの読み値を確認して下さい。さらに正確な精度値が必要であれば、石鹸膜流量計を使用して下さい。

バルブ(V1)を閉じ、負荷バルブ(V2)を 20”H_2O に調節して下さい。流量が安定するまで、時間をおいて下さい。

【注意】非常に低い流量を使用する場合は、安定するまでしばらく時間をおいて下さい。ローターメーターや石鹸膜流量計を使用する場合は、読み値をチェックして下さい。精度は最初に設定した設定値との差によって決まります。この差は、5%以下でなければなりません。再度バルブを開けると、最初の設定値を確認できます。

４．１．１　圧力フォルトのチェック

図 6 で紹介しているテストセットアップを使用する場合、圧力ゲージ(P1)の圧力が 25～30”H_2O を越えるよう調節して下さい。3～5 分後、(7)のフォルト表示器が圧力超過を示すため点灯します。約 20～40 秒後、本体は動作を停止し、時間を止め、(8)のクロックディスプレイに表示されます(DC モデルのみ)。電源スイッチを一度 OFF にし、再度 ON にするとフォルトは解除され、(負荷バルブを開いて)リセットできます。

４．１．２　圧力フォルトの解除チェック

再度 25～30”H_2O を越えるように負荷バルブ(V2)を調節して下さい。フォルト表示器が点灯し、圧力超過であることを示します。ここでゆっくりと負荷圧力を減らして下さい。フォルトランプは 20”H_2O 以下になると消え、ポンプは通常動作を続けます。

４．１．３　バッテリー動作のチェック

ポンプは停止するまで動作を続けます。流量は定期的に目で見て確認するか、記録計を使

ってチェックして下さい。流量は 5%以上変化するとフォルト機能が働き、自動ポンプはバッテリー電圧の低下により停止します。

ポンプのバッテリー容量不足をチェックするその他の方法として、コントロールボードのバッテリー接続口からバッテリーパックを外して下さい。コントロールボードのバッテリー口に外部 DC 電圧を供給して下さい。電圧を 4.8 から 4.4V にゆっくりと減らして下さい。フォルト機能が働いたり、バッテリー電圧が低下しポンプが停止するまで、流量は 5%以上変化しないようにして下さい

４．２　定圧力

４．２．１　定圧力チェック

サンプラーを“定圧力”モードにして下さい(モードを変更するには 3.1 章を参照下さい)。図 6 で紹介しているテストセットアップでポンプを取り付けて下さい。ギリアンの LIHPC キャリブレーターを使用する場合、バルブ(V1)を閉じ、負荷バルブを閉じます(V2)。ここで圧力ゲージ(P1)の圧力を見ます。圧力は 18”H_2O±2%でなければなりません。流量が約 400 cc／min になるまで、負荷バルブ(V2)をゆっくりと開きます。圧力ゲージの(P1)の圧力は 2”H_2O 以上変化しないようにして下さい(この時、大きな圧力変化が表示されると、サンプラーの外部フィルターアセンブリーは汚れ、交換が必要になります)。

５．０　ポンプのメンテナンス(図 1／5 参照)

LFS サンプラーは、最少のメンテナンスで済むよう設計されています。以下の章では、故障なく動作し、最適な性能を維持するための手順を紹介しています。

５．１　バッテリー充電／保管方法

正しいバッテリーメンテナンスは、最長のバッテリー寿命と動作を保証するために必要です。特殊な充電／放電手順は、ユーザーや仕様によって異なりますが、以下で示しているのは、バッテリー寿命を延ばし、サービス性を向上するための一般的な推奨方法です。

１．バッテリーコネクターはショートしないようにして下さい。ショートすると、バッテリーパックは修理不能となります。

２．バッテリーパックを過充電しないで下さい(24 時間以上 “Normal” (一定電流)で充電しないで下さい)。過充電を繰り返すと、バッテリーパックの動作レベルを劣化させることになります。24 時間以上充電する場合は、充電スイッチを “Trickle” モード(パルス電流)に切り換えることをお薦めします。これは、ギリアンの DRC バージョンのチャージャーにのみ有効です。

３．ポンプを長時間保管する場合は、特殊な方法で保管を行って下さい。ポンプを使用する予定がしばらく使用しない場合(2 ヶ月以上)は、以下の手順をお薦めします。
　a）バッテリー電圧を下げ、ポンプが停止するまで動作させる。
　b）バッテリーを一晩中(16 時間)充電し、保管ケースにポンプを収納する。

５．２　バッテリーの交換 (図 7 参照)

水平なところへサンプラーを置き、四隅のケースネジを外して下さい。サンプラーの上部を支えながら、前面が上向きになるようにして下さい。内部構造が見えるようケースの前面半分を取り外して下さい。コントロールボードにある接続口からバッテリーコネクターを外して下さい。ケースの底部から(9)のバッテリーパックを外して下さい。新しいバッテリーパックを取り付けるには、以上の逆の手順で行って下さい。

【注意】コネクターには極性がありますので、正しい方向に挿入して下さい。

５．３　ポンプフィルターの交換

通常の動作において、ポンプフィルターは約 250 時間動作した後か、必要に応じて交換して下さい。フィルターの交換を正しく行わなければ、ポンプの圧力損失が低下したり、十分な動作ができなくなります。

⑵のフィルターハウジング周辺から、全ての埃などを吹き飛ばします。フィルターハウジングアセンブリーの端にある節を持ち、反時計回りに回します。新しいフィルターハウジングアセンブリーが内部ボスの上にある O リングと密着しているか確認して下さい。フィルターハウジングアセンブリーの端にある節を時計回りに回しながら、ポンプハウジングアセンブリーを取り付けて下さい。きつく締めすぎないで下さい。定圧力チェックの際にフィルターの動作をチェックして下さい(4.2.1 参照)。

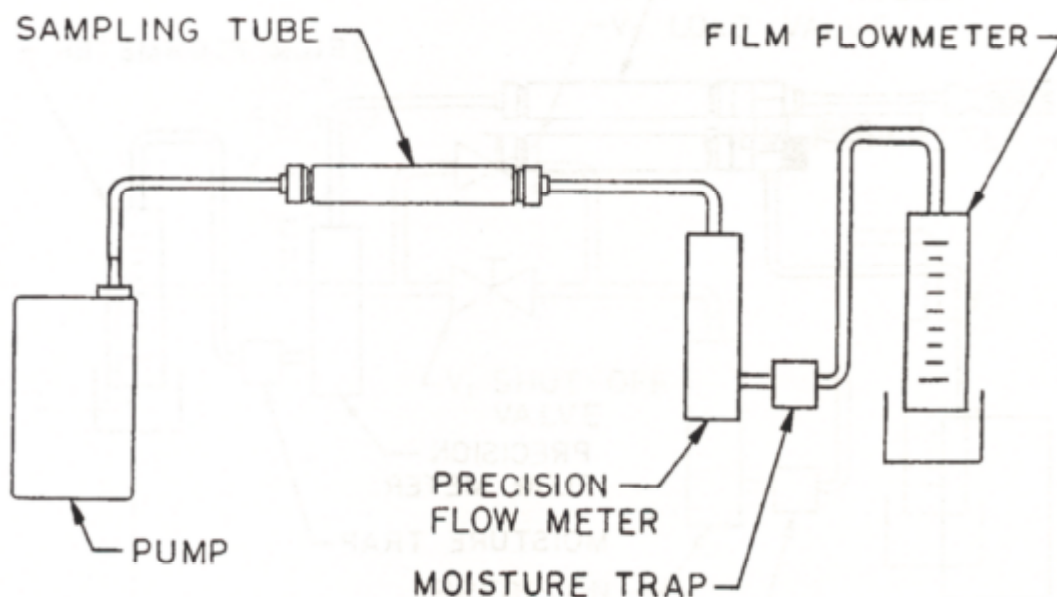



図４　“定流量”モードセットアップ

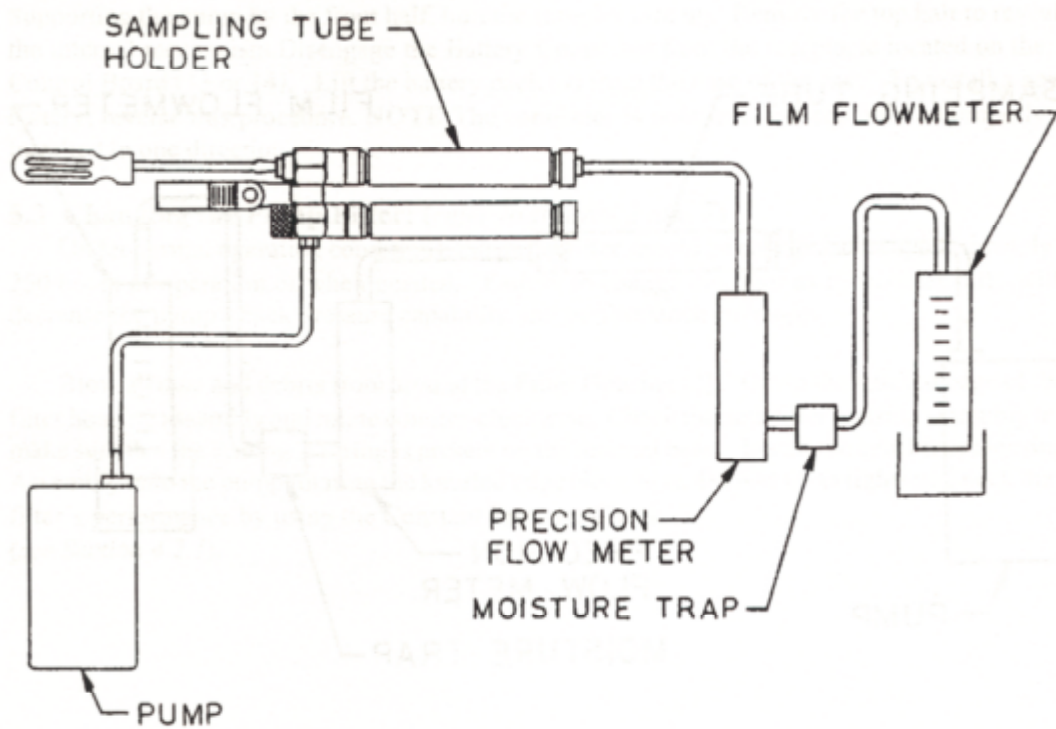



図５　複数チューブのサンプリングを行う“定圧力”モード

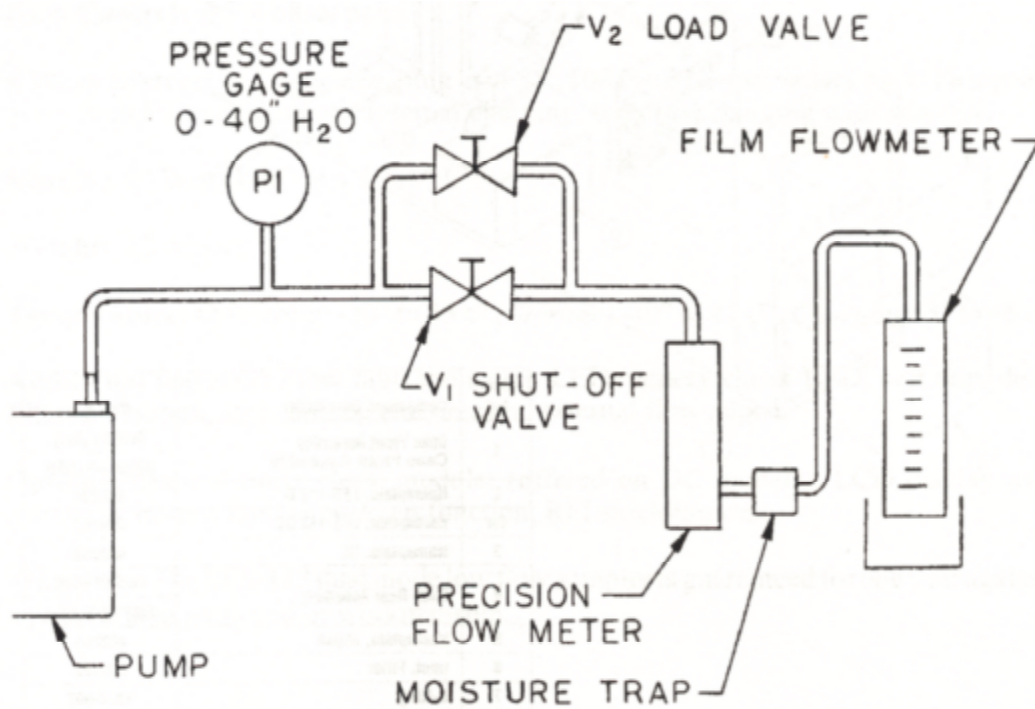
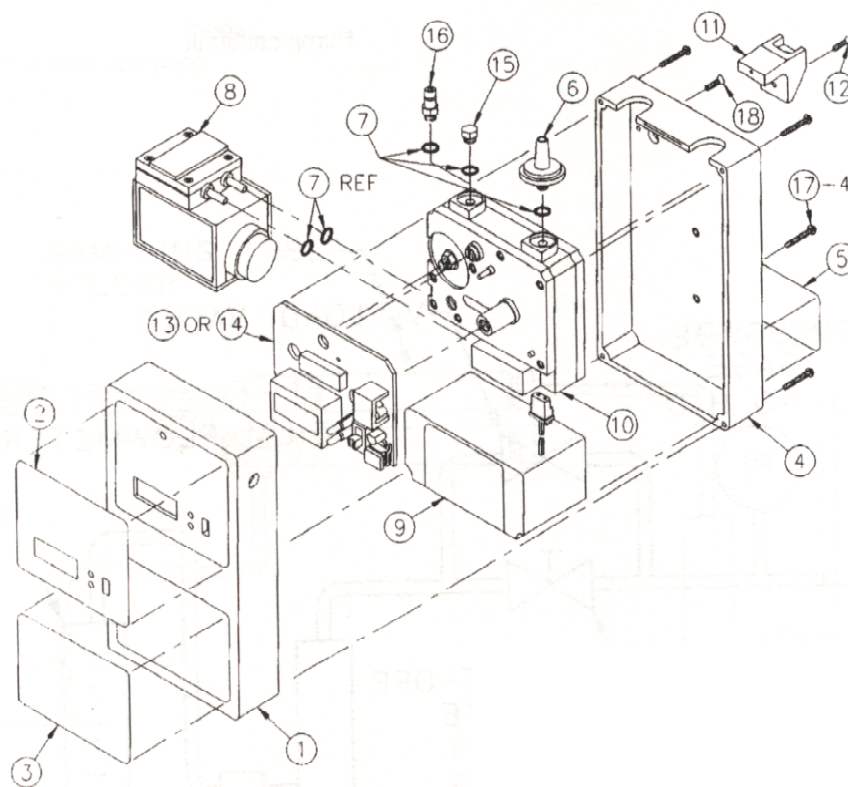



図６　ポンプの校正／診断のセットアップ

番号	品　名	製品番号
1	ケース前面アセンブリー	800091(Std)
		800091-3(RFI)
2	名札 LFS-113 D	400294
２A	名札 LFS-113 DC	400257
3	名札 UL	400258
4	ケース側面アセンブリー	800092(Std)
		800092-1(RFI)
5	名札 MSHA	400259
6	インレットフィルター	800093
7	O-リング	1970-007
8	ポンプアセンブリー	800090
9	バッテリーパックアセンブリー	800086
１０	コントローラーアセンブリー	800089
１１	チューブブレーカーアセンブリー	800497
１２	ネジ（長さ 2-56×5/16”）	5258-0205
１３	コントロールボード／ディスプレイ付き	400214
１４	コントロールボード／ディスプレイなし	400214-1
１５	放電プラグアセンブリー	800107
１６	放電エアボスアセンブリー	800108
１７	ネジ（長さ 2-56×3/4”）	6075-0212
１８	ネジ（長さ 2-56×1/4”）	5258-0204

図７　LFS-113 サンプラー

６．０　仕様

動作範囲	定流量モード：5～200 cc/min　圧力損失 25”H_2O 定圧力モード：(複数チューブ) 1～350 cc/min (単一／複数チューブの流量コントローラーで調節可能)
圧力範囲	圧力損失 25”H_2O まで
流量コントロール	設定値の±5%
バッテリーシステム	充電式、入力 4.8V　500mA　NiCd バッテリーパック、 内部充電タイプ(外部充電にはアダプター要)
外形寸法	64(W)×35(H)×117(D) mm
重量	約 350 g
温度範囲	動作温度範囲：－20～45℃ 保管温度範囲：－40～45℃ 充電温度範囲：5～45℃
特徴	流量フォルト表示 LCD、バッテリーチェック LED、ベルトクリップ、 二重フィルターシステム、吸着チューブ／ブレーカー、外部流量調整
オプション	経過時間クロックモデル：(DC モデルのみ) LCD ディスプレイ、 自動瞬時フォルト停止機能、RFI シールドケース